



PARTIAL ENGLISH TRANSLATION OF OFFICE ACTION

DATE MAILED: August 23, 2005

Notice of Rejection

Application Number : 2000-305303

Issuing Date: August 15, 2005

Examiner in charge: Naoyuki YATOU 8838 5X00

Agent : Hiroaki SAKAI

Applied Art: Art 29, paragraph 2

The present invention stands rejected by the reasons described below. The statutory period for reply to this office action is set to expire 60-day from the mailing date of this action.

Reasons

The inventions according to the claims listed below of the subject application should not be granted a patent under the provision of Patent Law Section 29(1)(iii), since the inventions were described in the publications listed below, which had been distributed in Japan or elsewhere, or available to the public through telecommunications prior to the filing of the subject application.

The invention according to the following claims of the subject application cannot be granted a patent under the provision of Patent Law Section 29 (2). The reason is that the invention could have easily been made prior to the filing of the subject application by persons with common knowledge in the technical field to which the invention belongs, based on inventions described in the publications listed below, which were distributed in Japan or elsewhere prior to the filing of the subject application, or based on inventions which were made publicly available via telecommunication lines prior to the filing of the subject application.

Note (see the list of cited references)

Regarding Claims 1 to 5

A technique for re-transmitting a transmitted message based on a stored history data when the update processing is suspended in the middle of update processing is

disclosed in Cited reference 1 (particularly see paragraph No. [0033] to [0036]).

No reason for refusal other than those specified in this notification of reason(s) for refusal is found at present. If any reason(s) for refusal is found later, it will be notified.

For the claims other than the claim specified in this notification of reason(s) for refusal, no reason for refusal is found at present. If any reason(s) for refusal is found later, it will be notified.

The list of cited documents etc.

1. Japanese Patent Publication No. HEI 11-316745 A

拒絶理由通知書

期限 10月22日

特許出願の番号	特願2000-305303
起案日	平成17年 8月15日
特許庁審査官	矢頭 尚之 8838 5X00
特許出願人代理人	酒井 宏明 様
適用条文	第29条第2項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

請求項1～5に関して

更新処理が途中で中断した場合に、記憶していた履歴データに基づき送信済みメッセージを再送する技術は引用文献1に記載されている（特に段落【0033～0036】参照。）。

この拒絶理由通知書中で指摘した請求項以外の請求項に係る発明については、現時点では、拒絶の理由を発見しない。拒絶の理由が新たに発見された場合には拒絶の理由が通知される。

引 用 文 献 等 一 覧

3. 特開平11-316745号公報

先行技術文献調査結果の記録

・調査した分野 IPC第7版 H04L29/14
DB名 Fターム 5K035

整理番号:0051010 発送番号:305997 発送日:平成17年 8月23日 2/E

・ 先行技術文献

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。



Japanese Utility Model No. HEI11-316745 A

Publication date : November 16, 1999

Applicant : FUJITSU LIMITED

Title : AGENT STATE SYNCHRONOUS METHOD AND SYSTEM AND STORAGE

5 MEDIUM STORING AGENT STATE SYNCHRONOUS PROGRAM

[0033] 2. [Terminal to/from update type agent]

The operation between the terminal and the update type agent when a fault occurs in the update type agent on the server side will be explained. Fig. 8 depicts the operation
10 between the terminal and the update type agent when the server side agent is shut down in one embodiment of the present invention.

[0034] In Fig. 8, the upper part represents the state before the update type agent terminates abnormally, and the lower part represents the restoration operation when the abnormal termination has occurred. In Fig. 8, an example is shown in which the present
15 invention is applied to a case that after a request message has been delivered to the update type agent 730 from the update type agent 711 in the client terminal 700, the update type agent 730 is shut down before sending back the processing result.

[0035] When a request message from the update type agent 711 in the client terminal 700 has been received and written in the database 721 of the system, and before sending the
20 processing result back to the agent 711, if the update type agent 730 in the server 720 is shut down due to a fault or the like, the old generation information 780 of the agent 730 is restored based on the history database 792 and developed in a memory, as the restoration processing. In this case, the update type agent 791 lacks the changed internal state from the stored time until abnormal termination occurs due to the fault. That is, since the update
25 type agent 791 returns to the state in which the request message has been received but an event to be processed is not held, the agent 791 in the server 790 refers to the own message communication history in the history database 792, to notify the other parties of transmission from the stored point (in time) to the fault point (in time) that the own agent

has been restored. The notified agent 780 separates the transmission message from the agent 791 as the sender from transmission messages from others to perform processing. The restored agent 791 refers to the own communication history in the past, to receive again the messages received after the commitment time by the own agent 791 to perform processing, and updates the internal state. The agent 791 refers to the communication history table in the history database 792, and sends the processing result back to the sender of the request, only when the processing result has not yet been transmitted. If there is write processing to the service database 794 of the system due to a request received again by the agent 791, the agent 791 refers to the communication history table, and if it has been written in the past, will not write it again. As a result, double writing to the same record by the same agent can be prevented.

[0036] Furthermore, the agent 791 transmits again the message transmitted in the past to the target agent 780. Since it is a transmission message from the agent, from which the restoration notification has been received, the agent 780 in the client terminal 760 having received the message transmitted from the agent 791 sends back a result message corresponding to the request, which is retransmitted based on the communication history information in the history database 761 of the agent 780 and the transfer messages, to the agent 791 in the server 790. By this transfer, the agent 791 can update the internal state. The agent 791 updates the internal state until the state before the fault is restored, by performing such processing between the associated agents.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-316745

(43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.Cl.

G06F 15/16

G06F 15/16

G06F 12/00

G06F 12/00

(21)Application number : 10-121069

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 30.04.1998

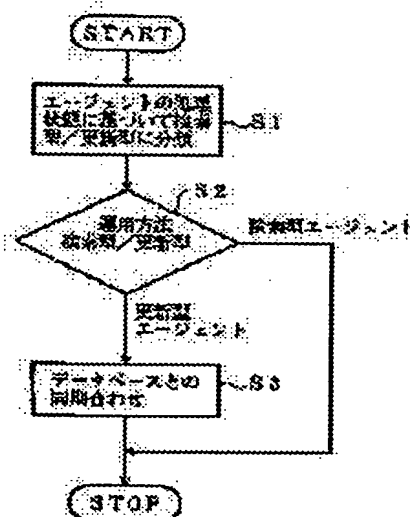
(72)Inventor : OKAMOTO KATSUYA

(54) AGENT STATE SYNCHRONOUS METHOD AND SYSTEM AND STORAGE MEDIUM
STORING AGENT STATE SYNCHRONOUS PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an agent state synchronous method and system for preventing the non-matching of data between systems and to provide a storage medium storing an agent state synchronous program by preventing the lack transmission and redundant transmission of a message through the use of a past message and communication history, which are preserved in an agent at the time of a fault.

SOLUTION: The agents of respective hosts are classified into a retrieval type and an update type in accordance with the processing state of the agents (S1). Operation methods are changed for the respective processing requests of the agents of the retrieval type and the update type (S2). State information on the respective agents based on the message communication history and the transmission/reception messages of the respective agents at the time of a fault are synchronized with a data base against the update type agent.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-316745

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) IntCl. ⁴	識別記号	F I
G 0 6 F 15/16	3 7 0	G 0 6 F 15/16 3 7 0 N
	4 7 0	4 7 0 R
12/00	5 3 1	12/00 5 3 1 J
	5 3 3	5 3 3 J

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-121069

(22) 出願日 平成10年(1998)4月30日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 岡本 克也

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

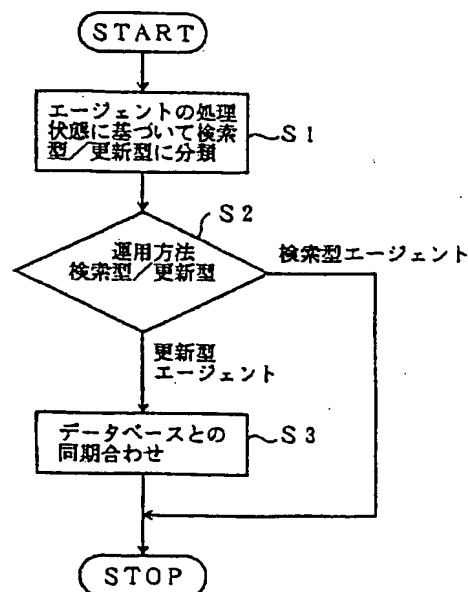
✓ (54) 【発明の名称】 エージェント状態同期方法及びシステム及びエージェント状態同期プログラムを格納した記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 障害時にエージェントに保存される過去のメッセージ、及び交信履歴を用いて、メッセージの欠送／冗送を防ぐことにより、システム間のデータの不整合を防止することが可能なエージェント状態同期方法及びシステム及びエージェント状態同期プログラムを格納した記憶媒体を提供する。

【解決手段】 本発明は、各ホストのエージェントを、該エージェントの処理状態に応じて検索型、及び更新型に分類し、検索型と更新型のエージェントの処理要求毎に運用方法を変え、更新型エージェントに対しては、障害時に各エージェントのメッセージ交信履歴、送受信メッセージに基づいた各エージェントの状態情報をデータベースと同期合わせを行う。

本発明の原理を説明するための図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 分散クライアント・サーバシステムにおいて、各ホストに常駐するオブジェクトであるエージェントが、メッセージ送信履歴、送信／受信したメッセージを外部記憶手段に保持し、他のホストのエージェントと要求／応答のメッセージを通信し、処理を進めるエージェントシステムにおけるエージェント状態同期方法において、

前記各ホストのエージェントを、該エージェントの処理状態に応じて検索型、及び更新型に分類し、

前記検索型と更新型のエージェントの処理要求毎に運用方法を変え、

前記更新型エージェントに対しては、障害時に各エージェントのメッセージ送信履歴、送受信メッセージに基づいた各エージェントの状態情報をデータベースと同期合わせを行うことを特徴とするエージェント状態同期方法。

【請求項2】 前記検索型と更新型のエージェントの処理要求毎に運用する際に、

前記記憶媒体のデータの更新処理を行う更新型のエージェントには、システムダウンを含む障害時のエージェントの紛失時に備えて、メモリ上に記録されているエージェントの処理状態や、エージェントが更新したオブジェクトの状態または、エージェントとオブジェクトとの相互関係の状態を、実更新（以下、コミットと記す）し、再試行可能な検索型のエージェントには、コミットを行わない請求項1記載のエージェント状態同期方法。

【請求項3】 前記更新型エージェントに対し、前記外部記憶手段にメッセージ送信履歴、及びメッセージを保存しておく、

あるエージェントに障害が発生した際に、定期的にコミットされた前記更新型エージェントのみの旧世代情報をリストアし、該エージェントのメッセージ送信履歴、送信／受信したメッセージを用いて関連するエージェントとの間で該送信履歴に基づいて、過去の送受信メッセージをやり取りし、局所的に最新の状態とし、該エージェントの状態をシステムのデータベースに整合させる請求項1及び2記載のエージェント状態同期方法。

【請求項4】 分散クライアント・サーバシステムにおいて、各ホストに常駐するオブジェクトであるエージェントが、メッセージ送信履歴、送信／受信したメッセージを外部記憶手段に保持し、他のホストのエージェントと要求／応答のメッセージを通信し、処理を進めるエージェントシステムにおけるエージェント状態同期システムであって、

前記各ホストのエージェントを、該エージェントの処理状態に応じて検索型、及び更新型に分類する分類手段と、

前記検索型と更新型のエージェントの処理要求毎に運用方法を変える運用手段と、

前記更新型エージェントに対しては、障害時に各エージェントのメッセージ送信履歴、送受信メッセージに基づいた各エージェントの状態情報をデータベースと同期合わせを行う同期制御手段とを有することを特徴とするエージェント状態同期システム。

【請求項5】 前記運用手段は、

前記記憶媒体のデータの更新処理を行う更新型のエージェントに、システムダウンを含む障害時のエージェントの紛失時に備えて、メモリ上に記録されているエージェントの処理状態や、エージェントが更新したオブジェクトの状態または、エージェントとオブジェクトとの相互関係の状態を、コミットするコミット手段と、

再試行可能な検索型のエージェントには、コミットを行わない非コミット手段とを有する請求項4記載のエージェント状態同期システム。

【請求項6】 前記同期制御手段は、

前記更新型エージェントに対し、メッセージ送信履歴、及びメッセージを保存する履歴記録手段と、

あるエージェントに障害が発生した際に、前記履歴記録手段を参照して定期的にコミットされた前記更新型エージェントのみの旧世代情報をリストアするリストア手段と、

前記エージェントの前記履歴記録手段を参照して、メッセージ送信履歴、送信／受信したメッセージを用いて関連するエージェントとの間で該送信履歴に基づいて、過去の送受信メッセージをやり取りし、局所的に最新の状態とし、該エージェントの状態をシステムのデータベースに整合させる整合手段とを有する請求項5及び6記載のエージェント状態同期システム。

【請求項7】 分散クライアント・サーバシステムにおいて、各ホストに常駐するオブジェクトであるエージェントが、メッセージ送信履歴、送信／受信したメッセージを外部記憶手段に保持し、他のホストのエージェントと要求／応答のメッセージを通信し、処理を進めるエージェントシステムにおいて、クライアントまたは、サーバに搭載されるエージェント状態同期プログラムを格納した記憶媒体であって、

前記各ホストのエージェントを、該エージェントの処理状態に応じて検索型、及び更新型に分類する分類プロセスと、

前記検索型と更新型のエージェントの処理要求毎に運用方法を変える運用プロセスと、

前記更新型エージェントに対しては、障害時に各エージェントのメッセージ送信履歴、送受信メッセージに基づいた各エージェントの状態情報をデータベースと同期合わせを行う同期制御プロセスとを有することを特徴とするエージェント状態同期プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項8】 前記運用プロセスは、

前記記憶媒体のデータの更新処理を行う更新型のエージェント

エージェントに、システムダウンを含む障害時のエージェントの紛失時に備えて、メモリ上に記録されているエージェントの処理状態や、エージェントが更新したオブジェクトの状態または、エージェントとオブジェクトとの相互関係の状態を、コミットするコミットプロセスと、再試行可能な検索型のエージェントには、コミットを行わない非コミットプロセスとを有する請求項7記載のエージェント状態同期プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項9】 前記同期制御プロセスは、他のエージェントからのメッセージを受け付けて、発信履歴として履歴記録手段に記録させる履歴記録プロセスと、

あるエージェントに障害が発生した際に、前記履歴記録手段を参照して定期的にコミットされた前記更新型エージェントのみの旧世代情報をリストアするリストアプロセスと、

前記エージェントの前記履歴記録手段を参照して、メッセージ発信履歴、送信/受信したメッセージを用いて関連するエージェントとの間で該発信履歴に基づいて、過去の送受信メッセージをやり取りし、局所的に最新の状態とし、該エージェントの状態をシステムのデータベースに整合させる整合プロセスとを有する請求項7及び8記載のエージェント状態同期プログラムを格納した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エージェント状態同期方法及びシステム及びエージェント状態同期プログラムを格納した記憶媒体に係り、特に、各クライアント端末、分散するサーバ、及びオブジェクトとしてのエージェントからなるエージェント通信システムにおいて、エージェントの状態とデータベースの状態との整合性を保つためのエージェント状態同期方法及びシステム及びエージェント状態同期プログラムを格納した記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 エージェントとは、『利用者の仕事を代行』することを目的として考案されたものであり、従来方式では、データベースの更新を伴うシステムで、障害によりエージェントがダウンした場合、エージェントの状態とデータベースの状態との整合をとるために、システム全体のデータベースを旧世代をリストアし、ジャーナル等を用いてエージェントの状態と同じポイントまで復旧させる作業を行っている。この復旧作業は、各処理におけるエージェントの状態を定期的、あるいは任意のタイミングでエージェント管理部で取得し、一時的に保存しておき、障害が発生した場合には、エージェント処理実行部において、データベースに格納されている前回のコミット状態をリストアし、ジャーナルによりエージェント状態とサービス用データベースの同期合わせを行

う。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、エージェント状態の同期をとるための上記従来の方式には以下のような問題がある。

① エージェントの実行制御用ソフト規模/環境の肥大化または、信頼性の問題：エージェントの紛失に対して、サーバが新たなエージェントの処理依頼を受け付けた時点では、エンジンにエージェントを引き渡さず、その代わり一旦不揮発性のディスク（DK）（以下、F S：ファイルストア/外部2次記憶装置であるハードディスクに一時的にエージェントを格納しておく領域）にエージェントを記録しておき、エンジンがコミット中なら、エンジンがエージェントを受け付けてくれるまで、図10に示すように、再試行するソフトを追加する必要がある。これにより、コミット時間の長さがユーザに対して隠蔽化されるが、ソフト規模が膨らんでしまうという問題がある。

【0004】 ② 予約/更新系サービスへの適用が不可：従来のエージェントシステムでのリカバリ方式では、欠送は防止できても、冗送は防止不可である。また、図10に示すように、データベースを更新するエージェントの障害においてエージェントの状態とシステム全体のデータベースの状態を同期させるため、データベースの旧世代のファイルをリストアし、ジャーナル/REDOファイル（システムのデータベースへの登録/変更処理などの履歴情報（ジャーナル）をシステム全体として格納しておき（REDOファイル）、当該REDOファイルを用いて自動または、手動でデータベースの復旧処理を行う）を用いて、データベースをエージェントが保持する状態に戻す作業を行う必要があるが、データベースの規模が大きくなると、復旧処理にかなりの時間を要し、その間のサービス停止によりサービス品質の劣化を招くという問題がある。

【0005】 ③ コストの問題：大規模で実用的なエージェントシステムでは、以下の理由から、設備見積が難しい。これは、エージェントが自律的に移動することからシステムの動作解析が机上では難しく、従来のデータの処理を行うトランザクション処理向けの設備見積に比べて、エージェント処理のための設備見積はかなり困難である。このため、どうしても安全を見た設備設計が必要となり、コストを増大させる結果となる。

【0006】 本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、障害時にエージェントに保存される過去のメッセージ、及び発信履歴を用いて、メッセージの欠送/冗送を防ぐことにより、システム間のデータの不整合を防止することが可能なエージェント状態同期方法及びシステム及びエージェント状態同期プログラムを格納した記憶媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の原理を説明するための図である。本発明（請求項1）は、分散クライアント・サーバシステムにおいて、各ホストに常駐するオブジェクトであるエージェントが、メッセージ送信履歴、送信／受信したメッセージを外部記憶手段に保持し、他のホストのエージェントと要求／応答のメッセージを交信し、処理を進めるエージェントシステムにおけるエージェント状態同期方法において、各ホストのエージェントを、該エージェントの処理状態に応じて検索型、及び更新型に分類し（ステップ1）、検索型と更新型のエージェントの処理要求毎に運用方法を変え（ステップ2）、更新型エージェントに対しては、障害時に各エージェントのメッセージ送信履歴、送受信メッセージに基づいた各エージェントの状態情報をデータベースと同期合わせを行う（ステップ3）。

【0008】本発明（請求項2）は、検索型と更新型のエージェントの処理要求毎に運用する際に、記憶媒体のデータの更新処理を行う更新型のエージェントには、システムダウンを含む障害時のエージェントの紛失時に備えて、メモリ上に記録されているエージェントの処理状態や、エージェントが更新したオブジェクトの状態または、エージェントとオブジェクトとの相互関係の状態を、コミットし、再試行可能な検索型のエージェントには、コミットを行わない。

【0009】本発明（請求項3）は、更新型エージェントに対し、外部記憶手段にメッセージ送信履歴、及びメッセージを保存しておき、あるエージェントに障害が発生した際に、定期的にコミットされた更新型エージェントのみの旧世代情報をリストアし、該エージェントのメッセージ送信履歴、送信／受信したメッセージを用いて関連するエージェントとの間で該送信履歴に基づいて、過去の送受信メッセージをやり取りし、局所的に最新の状態とし、該エージェントの状態をシステムのデータベースに整合させる。

【0010】図2は、本発明の原理構成図である。本発明（請求項4）は、分散クライアント・サーバシステムにおいて、各ホストに常駐するオブジェクトであるエージェントが、メッセージ送信履歴、送信／受信したメッセージを外部記憶手段に保持し、他のホストのエージェントと要求／応答のメッセージを交信し、処理を進めるエージェントシステムにおけるエージェント状態同期システムであって、各ホストのエージェント4を、該エージェントの処理状態に応じて検索型、及び更新型に分類する分類手段1と、検索型と更新型のエージェントの処理要求毎に運用方法を変える運用手段2と、更新型エージェントに対しては、障害時に各エージェントのメッセージ送信履歴、送受信メッセージに基づいた各エージェントの状態情報をデータベースと同期合わせを行う同期制御手段3とを有する。

【0011】本発明（請求項5）は、運用手段2におい

て、記憶媒体のデータの更新処理を行う更新型のエージェントに、システムダウンを含む障害時のエージェントの紛失時に備えて、メモリ上に記録されているエージェントの処理状態や、エージェントが更新したオブジェクトの状態または、エージェントとオブジェクトとの相互関係の状態を、コミットするコミット手段と、再試行可能な検索型のエージェントには、コミットを行わない非コミット手段とを有する。

【0012】本発明（請求項6）は、同期制御手段3において、更新型エージェントに対し、メッセージ送信履歴、及びメッセージを保存する履歴記録手段と、あるエージェントに障害が発生した際に、履歴記録手段を参照して定期的にコミットされた更新型エージェントのみの旧世代情報をリストアするリストア手段と、エージェントの履歴記録手段を参照して、メッセージ送信履歴、送信／受信したメッセージを用いて関連するエージェントとの間で該送信履歴に基づいて、過去の送受信メッセージをやり取りし、局所的に最新の状態とし、該エージェントの状態をシステムのデータベースに整合させる整合手段とを有する。

【0013】本発明（請求項7）は、分散クライアント・サーバシステムにおいて、各ホストに常駐するオブジェクトであるエージェントが、メッセージ送信履歴、送信／受信したメッセージを外部記憶手段に保持し、他のホストのエージェントと要求／応答のメッセージを交信し、処理を進めるエージェントシステムにおいて、クライアントまたは、サーバに搭載されるエージェント状態同期プログラムを格納した記憶媒体であって、各ホストのエージェントを、該エージェントの処理状態に応じて検索型、及び更新型に分類する分類プロセスと、検索型と更新型のエージェントの処理要求毎に運用方法を変える運用プロセスと、更新型エージェントに対しては、障害時に各エージェントのメッセージ送信履歴、送受信メッセージに基づいた各エージェントの状態情報をデータベースと同期合わせを行う同期制御プロセスとを有する。

【0014】本発明（請求項8）は、運用プロセスにおいて、記憶媒体のデータの更新処理を行う更新型のエージェントに、システムダウンを含む障害時のエージェントの紛失時に備えて、メモリ上に記録されているエージェントの処理状態や、エージェントが更新したオブジェクトの状態または、エージェントとオブジェクトとの相互関係の状態を、コミットするコミットプロセスと、再試行可能な検索型のエージェントには、コミットを行わない非コミットプロセスとを有する。

【0015】本発明（請求項9）は、同期制御プロセスにおいて、他のエージェントからのメッセージを受け付けて、送信履歴として履歴記録手段に記録させる履歴記録プロセスと、あるエージェントに障害が発生した際に、履歴記録手段を参照して定期的にコミットされた更

新型エージェントのみの旧世代情報をリストアするリストアッププロセスと、エージェントの履歴記録手段を参照して、メッセージ送信履歴、送信/受信したメッセージを用いて関連するエージェントとの間で該送信履歴に基づいて、過去の送受信メッセージをやり取りし、局所的に最新の状態とし、該エージェントの状態をシステムのデータベースに整合させる整合プロセスとを有する。

【0016】本発明は、上記のように、各ホストのエージェントをその処理形態に応じて検索型エージェントと、更新型エージェントに分類する。データベース等のデータの更新処理を行う分類された更新型エージェントは、システムダウン等のエージェントの紛失などに備えるために、メモリ上に記録されている全体の状態（エージェントの処理状態やエージェントが更新したオブジェクトの状態、エージェントとオブジェクトとの相互関係の状態）をコミットする。また、再試行可能な検索型エージェントに対してはコミットを行わないことにより、各ホストの処理負荷を軽減し、ユーザからの要求に対する応答性能を改善することが可能となる。

【0017】また、各エージェントにおけるメッセージの送信履歴、及び保存されたメッセージにより更新型エージェントの送受信メッセージの紛失を無くし、また、あるエージェントが障害等によりダウンした際に、定期的にコミットされた当該更新型エージェントのみの旧世代情報をリストアし、当該エージェントのメッセージ更新履歴、送受信したメッセージを用いて、関連するエージェントとの間で履歴に基づく過去の送受信メッセージをやり取りしながら、当該サーバのエージェントを、システム全体をデータベース等のロールバックにより復旧することなく、局所的に最新の状態にし、エージェントの状態をシステムのデータベースに整合させることにより、エージェントの状態とデータベースとの不整合を回避し、迅速な復旧処理を可能とする。

【0018】このように、本発明は、各クライアント端末、分散するサーバ、及びオブジェクトとしてエージェントからなるエージェント通信システムにおいて、各サーバのエージェントは、移動することなく、お互いにメッセージのやり取りにより処理を行うエージェントシステムに対し、エージェントをその処理要求に応じ、検索型と更新型に分け、処理要求毎に運用方法を変えることでサーバ内での処理不可の軽減を可能とし、さらに、更新型エージェントに対し、障害時に各エージェントのメッセージ送信履歴、送受信メッセージに基づいた各エージェントの状態情報をデータベースと同期合わせを行うことでデータの整合等のない高信頼なエージェントシステムを実現する。

【0019】詳しくは、上記従来の問題を、エージェント状態のコミット、データの整合性に本質的原因があると捉え、本発明では、それを回避するために、前述のように、エージェントの移動を行わず、エージェントをそ

の処理形態により検索型と更新型に分類し、検索型エージェントに対しては、コミットしないという形態を取り、各ホストのコミット数を削減し、性能向上を実現する。また、移動しない各エージェント同士はメッセージの送信により処理を行い、すべてのエージェント間の送信メッセージを自ら管理することにより、障害時にエージェントに保存される過去のメッセージ、及び送信履歴を用い、メッセージの欠送/冗送を防ぐことにより、システム間のデータの整合を防止する。

10 【0020】

【発明の実施の形態】最初の本発明のエージェント状態同期システムの概要を説明する。本発明のエージェント状態同期システムでは、

1) エージェントの物理的移動を伴わない。しかし、クライアントユーザから見ると、エージェントが移動するのと同等の業務処理をエージェント相互の通信で可能とする。

2) READオンリーの検索型エージェントは、従来のエージェント/オブジェクトの一貫性保証の処理対象外とする。

3) オブジェクトの更新(WRITE)を行う更新型エージェントは、エージェント自身のメッセージ送信履歴/送受メッセージを活用することで冗送防止可能とする。

4) エージェントの保持するメッセージ送信履歴/送受メッセージにより、システム全体のデータベースの復旧処理ではなく、エージェントの状態をデータベース状態に整合させることにより、復旧処理を局所化、迅速化を図る。

30 【0021】図3は、本発明を適用したエージェントシステムの基本動作を示す。同図に示すシステムは、クライアント端末10、3つのサーバ20、30、40から構成される。サーバ20は、更新型エージェント21を有しているものとし、サーバ30は、システムのデータベース等の情報保持用のサーバであり、データベース制御部31及びサービス用データベース32を有する。サーバ40は、検索型エージェント41を有する。サーバ20は、更新型エージェント21を有するため、受信したメッセージ及び更新履歴テーブルを格納するための外部2次記憶媒体(データベース)22を有する。

40 【0022】なお、同図において、実線の矢印はリクエストを示し、点線の矢印はリプライを示す。また、各端末/ホストにあるエージェントは、要求失敗時に再実行可能な検索型エージェント(サーバ40)とデータベース等の情報保持媒体に対し、更新要求を起こすような更新型エージェント(サーバ20)に分類され、この両者をその処理形態により識別する。

50 【0023】このようなエージェントシステムでは、各エージェントは、各端末/ホスト間において、処理要求、及び処理結果であるメッセージを交信し合うことに

より、その属性等の状態を変化させ、目的の処理を実行する。従って、システム障害時のデータのリカバリのために各端末/サーバの更新型エージェントのみ（サーバ20）の状態情報を定期的に2次記憶媒体（電源を落としても情報が失われないために、メモリ内の情報を格納しておく）であるデータベース22へコミットし、システム障害時にメモリ上の最新状態が消失した場合は、2次記憶媒体（データベース22）にコミットした旧世代のエージェントをメモリ上に展開し、他のエージェントとの連携によりサービスを継続することを可能としている。

【0024】また、検索型エージェント（サーバ40）については、そのデータを書き換えたりしないという性質上、各サーバにおいて、定期コミット（サーバ20のデータベース22形式のもの）は実装しない。検索エージェントが障害等によりダウンした場合は、ユーザ等により要求メッセージを再送することにより処理を再実行することにより対処する。

【0025】

【実施例】以下、図面と共に本発明の実施例を詳細に説明する。以下に、エージェントシステムの各処理形態での実施例を説明する。また、本発明は、エージェントシステムの処理性能の向上、障害時の迅速な復旧を主眼としているため、検索型エージェントに対してのコミット、リカバリは行わないが、検索型エージェントについても、実装上の問題だけであり、設計上のオプションとして、本発明の範囲内で実現可能である。

【0026】図4は、本発明の一実施例のエージェントの管理部の構成を示す。同図に示すエージェントの管理部300は、各端末/サーバ内に設けられ、エージェント管理テーブル310と制御部320から構成される。最初に、各端末及びサーバのメモリ上のエージェントを管理するためのエージェント管理部300のエージェント管理テーブル310に予め更新型エージェントを登録しておくことにより、定期コミットは、更新型エージェントに対してのみ行い、検索型エージェントに対しては、定義コミットは行わない。それにより、エージェントのコミットのCPU負荷が軽減される。

【0027】図5は、本発明の一実施例のエージェント内部の構成を示す。同図に示すエージェント400は、処理部410、二次記憶媒体としての履歴データベース420、及び制御部450を有する。履歴データベース420には、メッセージ交換履歴情報430及び送受信メッセージ440が蓄積される。各エージェント400がそれぞれの要求メッセージ及び結果メッセージを交換して処理を進め、状態を変換させる。このとき、各エージェント間で交換された要求メッセージ、結果メッセージの交換履歴情報430、送受されたメッセージ440を履歴データベース420の所定の領域に保存しておく。

【0028】メッセージの交換履歴情報は、図6に示すように、メッセージがエージェントに到着した時刻情報、どのホストのどのエージェントからのメッセージであるかを示す“FROMフィールド”、どのホストのどのエージェント宛のものであるかを示す“TOフィールド”、各メッセージに一意的に付与される“メッセージIDフィールド”、更新型エージェントから/へのメッセージであることを示す“フラグフィールド”を有する。

10 【0029】以下に、各フェーズに分類して、障害時の復旧メカニズムを説明する。

1. [端末↔更新型エージェント]

最初に、端末エージェントに障害が発生した場合の端末と更新型エージェントとの動作について説明する。図7は、本発明の一実施例の端末エージェントの障害発生時の端末と更新型エージェントの動作を説明するための図である。

【0030】同図において、上部は、エージェントが異常終了する以前の状態を示し、下部は、異常終了した場合の同期合わせの動作を示す。同図において、クライアント端末600の更新型エージェント611から要求メッセージが更新型エージェント630に送信された後、更新型エージェント611が結果を受け取る前にダウンした場合に本発明を適用した場合例について説明する。

【0031】クライアント600の更新型エージェント611から要求メッセージを更新型エージェント630に送出した後、結果を受け取る前に障害等によりクライアント端末600の更新型エージェント611がダウンした場合、復旧処理として、エージェント611の旧世代情報681を履歴データベース681よりリストアップし、メモリ上に展開する。その場合、更新型エージェント680は、保存された時点から障害で異常終了するまでの変更された内部状態が欠落している。即ち、以前要求メッセージを送出したという事象を保持していない状態に戻ることになるので、クライアント端末600のエージェント680は、自分のメッセージ交換履歴を参照し、保存時点から障害時点までの送信相手に対し、自分がリストアップされたという通知を行う。通知を受けたエージェント691は、通知元のエージェント680からの送信メッセージに対しては、他からの送信メッセージと区別し、処理を行う。リストアップされたエージェント680は、履歴データベース661の自らの過去の交換履歴を参照し、コミット時点以後に送信したメッセージを再度ターゲットエージェントとして（例えばエージェント691）に送信する。受信したエージェント691は、リストアップ通知を受けているエージェント680からの送信メッセージであるので、エージェント691の履歴データベース692の交換履歴テーブル692の交換履歴情報、送受信メッセージから、再送された要求に対応する結果メッセージをエージェント680に送る。その結

果により、エージェント680は、内部状態を更新する。当該エージェント680は、このような処理に関連するエージェントに対して行うことで、障害前の状態にまで更新していく。

【0032】ここで、当該エージェント680のある要求がエージェント691により、システムのデータベースを更新するような処理であった場合は、履歴データベース661に格納されている過去の通信履歴を参照し、再度データベースへ書き込む処理は行わないこととする。これにより、同一エージェントによる同一レコードへの二重書きを防止する。

↓
【0033】2. [端末↔更新型エージェント]
次に、サーバ側の更新型エージェントに障害が発生した場合における端末と更新型エージェントとの間の動作を説明する。図8は、本発明の一実施例のサーバ側エージェントがダウンした場合の端末と更新型エージェント間の動作を説明するための図である。

【0034】同図において、上部は、更新型エージェントが異常終了する以前の状態を示し、下部は、異常終了した場合の復旧の動作を示す。同図において、クライアント端末700の更新型エージェント711から要求メッセージが更新型エージェント730に渡された後、更新型エージェント730が結果を返す前にダウンした場合について、本発明を適用した場合を例として説明する。

【0035】クライアント端末700の更新型エージェント711からの要求メッセージを受信し、システムのデータベース721への書き込みを終え、エージェント711に結果を返す前に障害等によりサーバ720の更新型エージェント730がダウンした場合、復旧処理としてエージェント730の旧世代情報780を履歴データベース792よりリストアし、メモリ上に展開する。その場合、当該更新型エージェント791は、保存された時点から障害で異常終了するまでの変更された内部状態が欠落している。即ち、以前要求メッセージを受信し、処理したいという事象を保持していない状態に戻るようになるので、サーバ790のエージェント791は、履歴データベース792の自分のメッセージ通信履歴を参照し、保存時点から障害時点までの送信相手に対し、自分がリストアされたという通知を行う。通知を受けたエージェント780は、通知元の当該エージェント791からの送信メッセージに対しては、他からの送信メッセージと区別し、処理を行う。リストアされたエージェント791は、自らの過去の通信履歴を参照し、コミット時点以後に受信したメッセージを再度、自エージェント791で受け、処理を行い、内部状態を更新する。要求元への処理結果の返信は、履歴データベース792の通信履歴テーブルを参照し、未送信である場合のみ結果を返す。なお、当該エージェント791が再度受信した要求によりシステムのサービス用データベース794への

書き込み処理がある場合、通信履歴テーブルを参照し、過去に書き込んであるものは、再度書き込むことはしない。これにより、同一エージェントによる同一レコードへの二重書きを防止する。

【0036】また、エージェント791は、過去に送信したメッセージを再度ターゲットエージェント780に送信する。エージェント791から送信されたメッセージを受信したクライアント端末760のエージェント780は、リストア通知を受けているエージェントからの送信メッセージであるので、エージェント780の履歴データベース761の通信履歴情報、送受信メッセージから再送された要求に対応する結果メッセージをサーバ790のエージェント791に返信する。そのようなやりとりにより、エージェント791は、内部状態を更新する。当該エージェント791は、このような処理に関連するエージェント間で行うことにより、障害前の状態まで更新していく。

↑
【0037】3. [端末エージェント↔更新型エージェント↔更新型エージェント]
図9は、本発明の一実施例の端末→エージェント→更新型エージェント間における動作を説明するための図である。同図において、上部は、更新型エージェントが異常終了する以前の状態を示し、下部は、異常終了後の復旧の動作を示す。

20 図9は、本発明の一実施例の端末→エージェント→更新型エージェント間における動作を説明するための図である。同図において、上部は、更新型エージェントが異常終了する以前の状態を示し、下部は、異常終了後の復旧の動作を示す。

【0038】次に、図9において、クライアント端末800の更新型エージェント802から要求メッセージがサーバ820の更新型エージェント822に送信された後、更新型エージェント822が処理後、さらにサーバ810の更新型エージェント812へ処理要求を行い、サーバ810のエージェント812が処理後、システムのデータベース813に書き込み処理を行う場合に、本発明を適用した例を説明する。

30 40 50
【0039】クライアント端末800の更新型エージェント802からの要求メッセージ(①)を更新型エージェント822が受信し、処理を行い、内部状態を更新後、さらに、更新型エージェント822からサーバ810の更新型エージェント812へシステムのデータベース813への書き込み要求メッセージ(②)を送信後、サーバ810の更新型エージェント812では、サービス用データベース813の書き込み処理を行い、結果(③)をサーバ820の更新型エージェント822に返す。この時、サーバ820のエージェント822が結果(③)を受け取る前に、障害等により異常終了した場合の復旧処理として、サーバ820のエージェント822の旧世代情報843を履歴データベース841よりリストアし、メモリに展開する。その場合、当該更新型エージェント842は、保存された時点から障害で異常終了するまでの変更された内部状態が欠落している。即ち、以前要求メッセージを受信し、処理したという事象、及び以前に他エージェントに送信し、結果を受けたという事象

を保持していない状態に戻ることになるので、サーバ840のエージェント842は、自分のメッセージ送信履歴を参照し、保存時点から障害時点までの送信相手に対し、自分がリストアされたという通知を行う。

【0040】通知を受けたエージェント852は、通知元のサーバ840の当該エージェント842からの送信メッセージに対しては、他からの送信メッセージと区別し、処理を行う。リストアされたエージェント842は、自らの過去の送信履歴を参照し、コミット時点以後に受信したメッセージを再度、自エージェント842で受け、処理を行い、内部状態を更新する。要求元への処理結果の返信は、履歴データベース841の送信履歴テーブルを参照し、未送信である場合のみ、結果を返信する。サーバ840の当該エージェント842が再度受信した要求メッセージ(①)により、さらに、他エージェント852に対し、送信する必要がある場合、エージェント842の送信履歴テーブルを参照し、エージェント852からの結果がエージェント842の受信メッセージとして、既にある場合は、エージェント852に対しては、再度要求メッセージ(②)は送信せず、保持している結果メッセージよりエージェント842の内部状態を更新し、履歴データベース841の送信履歴テーブルにより、クライアント端末830のエージェント832への処理結果が返信されていなければ、エージェント832に対し、結果メッセージ(④)を送信する。エージェント832に対し、結果が既に送信されていれば、再度送信はしない。

【0041】また、エージェント842がエージェント852への処理要求メッセージ(②)に対する結果メッセージ(③)を受信していなければ、履歴データベース841の送信履歴テーブルより、送信メッセージにより当該メッセージ(②)をエージェント852に送信し、エージェント852により結果メッセージ(③)を受信し、内部状態を更新する。また、その結果の送信が必要な場合は、履歴データベース841の送信履歴テーブル841を参照し、未送信の場合のみ、結果メッセージ(④)をクライアント830のエージェント832に送信する。

【0042】この場合も、エージェント842からの再度の送信メッセージがシステムのサービス用データベース853へ書き込み処理要求である場合、エージェント852は、自分の履歴データベース851の送信履歴テーブルを参照し、過去に書き込みの処理がされたものは再度データベースに書き込むことはしない。これにより、同一エージェントによる同一レコードへの二重書きを防止する。

【0043】また、上記の実施例では、クライアント端末、サーバにおける動作を説明したが、各ホストとなるクライアント端末やサーバにおいて、エージェントを制御するこれらの動作をプログラムとして構築し、これら

の端末やサーバに接続されているディスクや、フロッピーディスク、CD-ROM等の可搬記憶媒体に格納しておき、本発明を実施する際にインストールすることにより容易に本発明を実現することが可能である。

【0044】なお、本発明は、上記の実施例に限定されことなく、特許請求の範囲内で種々変更・応用が可能である。

【0045】

【発明の効果】上述のように、本発明によれば、提供するサービスによりエージェントの各サーバ内でのコミット処理を差別化することが可能となり、それにより、各サーバの対応性能が向上する。また、更新型の各エージェントがコミットファイル、メッセージ送信履歴テーブル、及び送受信メッセージを保持することで、関連する各サーバのエージェントとの連携によりシステム障害時にも各種データベースのロールバック等による大規模な復旧処理を行うことなく、エージェントを最新の状態に同期させることが可能となり、高信頼なエージェントサービスを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理を説明するための図である。

【図2】本発明の原理構成図である。

【図3】本発明を適用したエージェントシステムの基本動作を示す図である。

【図4】本発明の一実施例のエージェント管理部の構成図である。

【図5】本発明の一実施例のエージェント内部構成を示す図である。

【図6】本発明の一実施例のメッセージ交換履歴情報の例である。

【図7】本発明の一実施例の端末→更新型エージェント(端末側エージェントダウン)の動作を説明するための図である。

【図8】本発明の一実施例のサーバ側のエージェントがダウンした場合の端末と更新型エージェント間の動作を説明するための図である。

【図9】本発明の端末→エージェント→更新型エージェント間における動作を説明するための図である。

【図10】従来システムの問題を説明するための図である。

【符号の説明】

1 分類手段

2 運用手段

3 同期制御手段

4 エージェント

10 クライアント端末

20, 30, 40 サーバ

12, 22, 420, 610, 661, 640, 69

2, 710, 761, 740, 792, 801, 81

50 1, 821, 831, 841, 851 履歴データベ

(9)

特開平11-316745

15

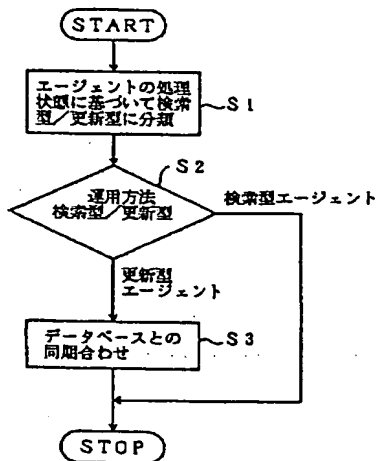
16

ス
15, 25, 45 エージェント管理部
21 更新型エージェント
31 データベース制御部
32, 621, 694, 721, 794, 813, 85
3 サービス用データベース
41 検索型エージェント
300 エージェント管理テーブル
320 制御部
400 エージェント
410 処理部
430 メッセージ交換履歴情報
440 送受信メッセージ

450 制御部
600, 700, 760, 800 クライアント端末
610 更新履歴テーブル
611, 612, 630, 680, 681, 693, 7
11, 730, 780791, 802, 812, 82
2, 832, 842, 843, 852 更新型エージェ
ント
620, 720, 790 サーバ
640 交信履歴テーブル
10 660 クライアント端末
661 交信履歴テーブル
691 ターゲットエージェント

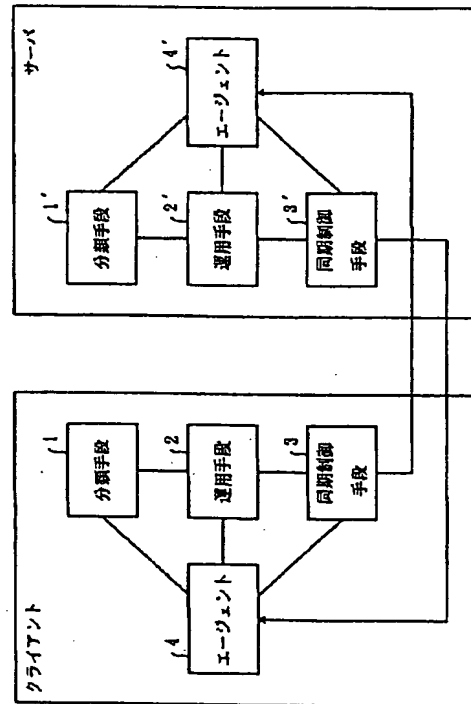
【図1】

本発明の原理を説明するための図



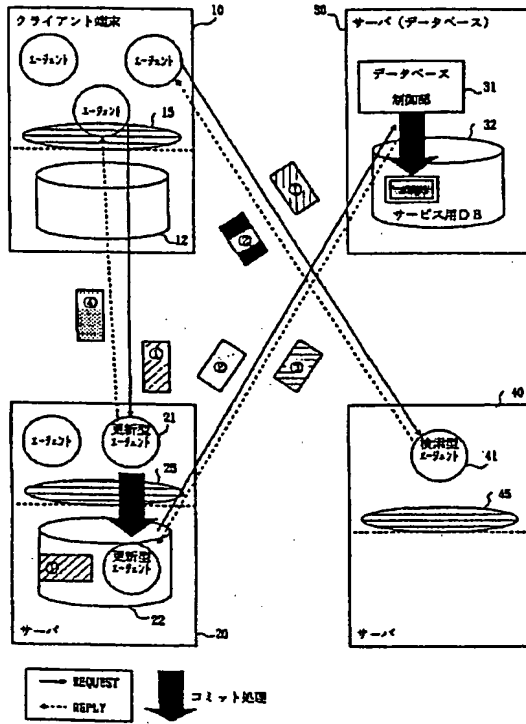
【図2】

本発明の原理構成図



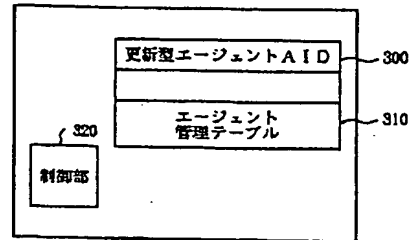
【図 3】

本発明を適用したエージェントシステムの基本動作を示す図



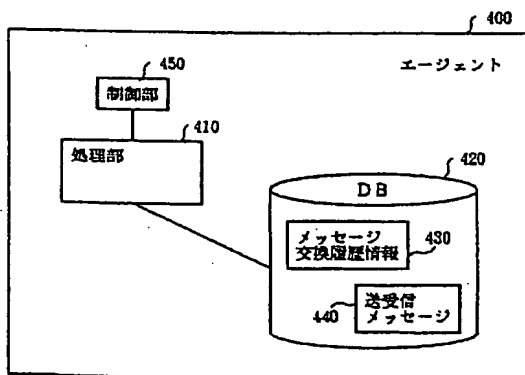
【図 4】

本発明の一実施例のエージェント管理部の構成図



【図 5】

本発明の一実施例のエージェント内部構成を示す図



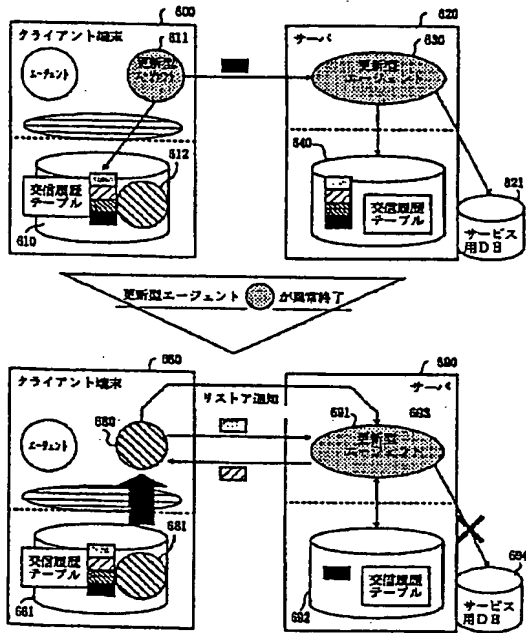
【図 6】

本発明の一実施例のメッセージ交換履歴情報の例

タイムスタンプ	メッセージID	FROM	TO	更新FLAG
870822152809	1ab3sik	abc3defghij	51am69pqrst	1
970823105539	11qr753	0

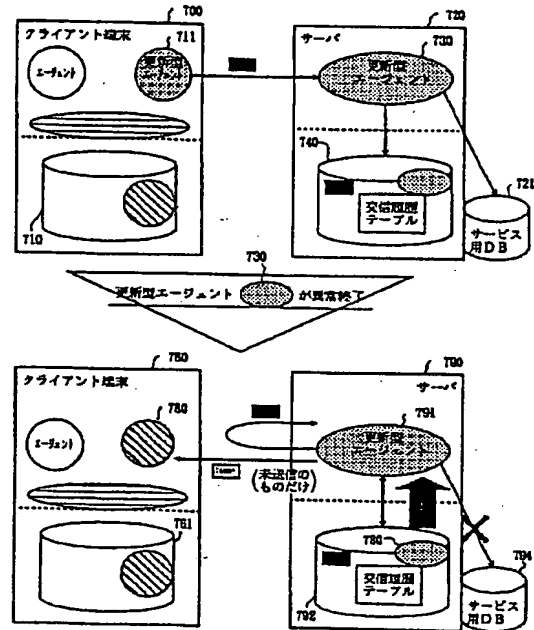
【図7】

本発明の一実施例の端末→更新型エージェント
(端末側エージェントダウン)の動作を説明するための図



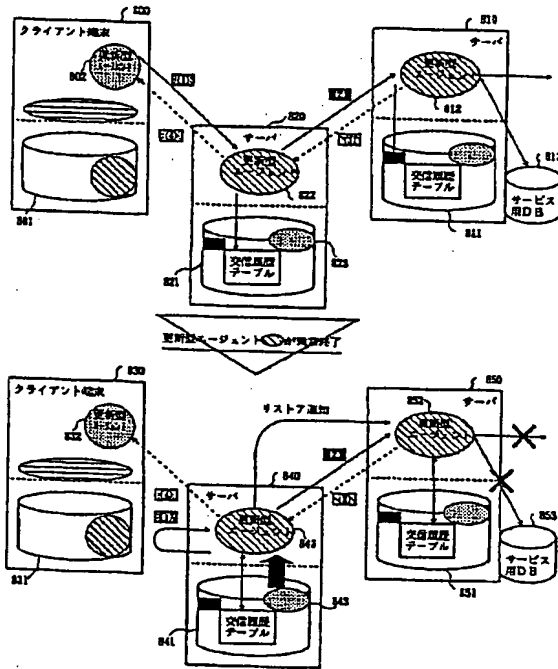
【図8】

本発明の一実施例のサーバ側のエージェントがダウンした場合の
端末と更新型エージェント間の動作を説明するための図



【図9】

本発明の一実施例の
端末→エージェント→更新型エージェント
間における動作を説明するための図



【図10】

従来システムの問題を説明するための図

